

POWERED BY **Dialog**

Polyolefin resin compsn. used as thermoplastic elastomer - comprises propylene block copolymer comprising polypropylene component and propylene-ethylene random copolymer component, plasticiser, and ethylene-alpha-olefin copolymer

Patent Assignee: IDEMITSU KOSAN CO LTD; TOKUYAMA SODA KK

Patent Family

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
JP 9208761	A	19970812	JP 9617619	A	19960202	199742	B
JP 3612374	B2	20050119	JP 9617619	A	19960202	200507	

Priority Applications (Number Kind Date): JP 9617619 A (19960202)

Patent Details

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
JP 9208761	A		6	C08L-023/08	
JP 3612374	B2		9	C08L-023/16	Previous Publ. patent JP 9208761

Abstract:

JP 9208761 A

A polyolefin resin compsn.(X) comprises (A) 100 pts.wt. of a propylene block copolymer, which comprises 1-40 wt.% of a polypropylene component (PP) and 60-99 wt.% of a propylene-ethylene random copolymer component (PEC) having a content of ethylene unit of 10-40 mol.% and has an intrinsic viscosity of 6-30 dl/g, (B) 40-150 pts.wt. of a plasticiser, and (C) 20-100 pts.wt. of an ethylene- alpha -olefin copolymer having a content of alpha -olefin of 2-15 mol.%.

USE - (X) is used as a thermoplastic elastomer.

ADVANTAGE - (X) has a high elastic recovery and a good mouldability.

Dwg.0/0

Derwent World Patents Index

© 2005 Derwent Information Ltd. All rights reserved.

Dialog® File Number 351 Accession Number 11476159

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-208761

(43)公開日 平成9年(1997)8月12日

(51)Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 8 L 23/08	LCN		C 0 8 L 23/08	LCN
C 0 8 K 5/00	KEG		C 0 8 K 5/00	KEG
C 0 8 L 53/00	LLY		C 0 8 L 53/00	LLY

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 6 頁)

(21)出願番号	特願平8-17619	(71)出願人	000003182 株式会社トクヤマ 山口県徳山市御影町1番1号
(22)出願日	平成8年(1996)2月2日	(72)発明者	田畑 一昭 山口県徳山市御影町1番1号 株式会社トクヤマ内
		(72)発明者	河村 英俊 山口県徳山市御影町1番1号 株式会社トクヤマ内
		(72)発明者	宗内 康弘 山口県徳山市御影町1番1号 株式会社トクヤマ内

(54)【発明の名称】 ポリオレフィン系樹脂組成物

(57)【要約】

【課題】 弾性回復性等の機械的特性に優れたオレフィン系熱可塑性エラストマーの性能を有し、かつ成形性が良好なポリオレフィン系樹脂組成物を提供する。

【解決手段】 ポリプロピレン成分が1～40重量%、エチレンに基づく単量体単位を10～40モル%含むプロピレン-エチレンランダム共重合体成分が60～99重量%であり、かつ極限粘度が6～30dl/gであるプロピレン系ブロック共重合体 100重量部、可塑剤 40～150重量部、及び炭素数4以上のαオレフィンに基づく単量体単位を2～15モル%含んで成る。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 (1) ポリプロピレン成分が1~40重量%、エチレンに基づく単量体単位を10~40モル%含むプロピレン-エチレンランダム共重合体成分が60~99重量%であり、かつ極限粘度が6~30dl/gであるプロピレン系ブロック共重合体 100重量部、(2) 可塑剤 40~150重量部、及び(3) 炭素数4以上の α オレフィンに基づく単量体単位を2~15モル%含むエチレン- α オレフィン共重合体 20~100重量部からなるポリオレフィン系樹脂組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、新規なポリオレフィン系熱可塑性エラストマーに関する。詳しくは、弾性回復性等の機械的特性に優れたオレフィン系熱可塑性エラストマーの性能を有し、かつ成形性が良好なポリオレフィン系樹脂組成物を提供するものである。

【0002】

【従来の技術】オレフィン系熱可塑性エラストマーを原料とする樹脂組成物は、柔軟性・弾性回復性等に優れた機械的特性及びリサイクル性を特徴としており、軟質塩化ビニル樹脂や加硫ゴムの代替として、自動車分野等の用途として開発されている。

【0003】上記オレフィン系熱可塑性エラストマーとしては、(1) ポリプロピレンやポリエチレン等の結晶性ポリオレフィン成分とエチレンプロピレン共重合体等のゴム成分からなる樹脂組成物が知られている。また、(2) ポリプロピレンとエチレン-プロピレン-ジエン三元共重合体(以下EPDMと略す。)とプロセスオイルからなり、EPDM成分が有機過酸化物により部分的に架橋されてなる樹脂組成物等が知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記

(1) の樹脂組成物は、ゴム成分を導入することで柔軟性や弾性回復性を付与しているが、上記(2) の組成物のような部分架橋による高次構造を形成したものに比べ、柔軟性、弾性回復性が不十分である。(2) の樹脂組成物は、製造時に架橋反応工程が必要であり、工程が煩雑である。又、架橋反応を伴うために、成形品が黄色味を帯びたり、成形品の伸びが(1) の成形品に比べて小さい等の問題点があった。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記問題点を解決すべく鋭意研究を行った。その結果、特定量のプロピレン-エチレンランダム共重合体成分を含みかつ特定の極限粘度を有するプロピレン系ブロック共重合体、可塑剤及び特定のエチレン- α オレフィン共重合体からなる樹脂組成物が成形加工性に優れ、弾性回復性・柔軟性等の機械的特性に優れたことを見だし、それに基づき本発明を完成し、提案するにいたった。

【0006】すなわち、本発明は、(1) ポリプロピレン成分が1~40重量%、エチレンに基づく単量体単位を10~40モル%含むプロピレン-エチレンランダム共重合体成分が60~99重量%であり、かつ極限粘度が6~30dl/gであるプロピレン系ブロック共重合体100重量部、(2) 可塑剤40~150重量部、及び(3) 炭素数4以上の α オレフィンに基づく単量体単位を5~15モル%含むエチレン- α オレフィン共重合体20~100重量部からなるポリオレフィン系樹脂組成物である。

【0007】以下、本発明を詳しく説明する。

【0008】本発明で用いるプロピレン系ブロック共重合体は、ポリプロピレン成分とプロピレン-エチレンランダム共重合体成分からなる。

【0009】上記プロピレン系ブロック共重合体の各成分の割合は、ポリプロピレン成分が1~40重量%、好ましくは5~20重量%であり、プロピレン-エチレンランダム共重合体成分が60~99重量%、好ましくは80~95重量%である。該ポリプロピレン成分が1重量%未満すなわち該プロピレン-エチレンランダム共重合体成分が99重量%を越える場合、プロピレン系ブロック共重合体がブロッキングにより塊になり易く操作性が悪くなる。一方、該ポリプロピレン成分が40重量%を越える場合、すなわちプロピレン-エチレンランダム共重合体成分が60重量%未満の場合、成形品の柔軟性、弾性回復性が損なわれる。

【0010】また、プロピレン-エチレンランダム共重合体成分は、エチレンに基づく単量体単位の割合が10~40モル%、好ましくは、15~35モル%であることが必要である。すなわち、エチレンに基づく単量体単位の割合が10モル%未満の場合、柔軟性が損なわれ、40モル%を越えると、プロピレン系ブロック共重合体がブロッキングにより塊になり易く操作性が悪い。

【0011】さらに、該プロピレン系ブロック共重合体は、135℃テトラリン溶媒中で測定した極限粘度が6~30dl/gであり、好ましくは、10~20dl/gである。プロピレン系ブロック共重合体の極限粘度が6dl/g未満の場合、弾性回復性が損なわれ、30dl/gを越える場合、熔融流動性が低下し、樹脂組成物の成形が著しく困難となる。

【0012】本発明で用いる上記プロピレン系ブロック共重合体は、ポリプロピレン成分、プロピレン-エチレンランダム共重合体成分の少なくとも一方に、得られるポリオレフィン系樹脂組成物の物性を阻害しない限り、該共重合体粒子に流動性を付与する等の粒子性状を良好にするために、ポリブテン成分等の他の α -オレフィンが少量、一般には、5モル%以下の範囲で共重合されてもよい。

【0013】本発明において、可塑剤は、樹脂組成物の成形性の改善及び成形品の柔軟性を付与する目的で用い

られる。かかる可塑剤は、一般に、分子量2000以下の炭化水素系合成油、鉱物油、流動パラフィン、ポリオレフィン系ワックス等の誘導体などが使用される。そのうち、臭気、透明性を考慮すると、パラフィン系の鉱物油や合成油が好ましい。該可塑剤の割合は、前記プロピレン系ブロック共重合体100重量部に対して、40～150重量部、好ましくは、60～120重量部である。上記の可塑剤の割合が40重量部未満の場合、熔融流動性が低下し、樹脂組成物の成形が困難となり、また、150重量部を越えると該可塑剤が成形品表面にブリードし、成形品のベタ付きが生じて製品として好ましくない。

【0014】上記エチレン- α オレフィン共重合体は、エチレンと炭素数4以上の α オレフィンとの共重合体である。この α オレフィンとしては、例えば、ブテン-1、ヘキセン-1、4-メチルペンテン-1、オクテン-1等がある。この α オレフィン含有量が5～15モル%、好ましくは、7～10モル%である。この場合、 α オレフィン含有量が5モル%未満であれば得られるポリオレフィン系樹脂組成物の柔軟性・変形回復性を損ない、15モル%を越えると該エチレン- α オレフィン共重合体自体がブロッキングし、操作性が悪化する。

【0015】本発明において、該エチレン- α オレフィン共重合体の割合は、前記プロピレン系ブロック共重合体100重量部に対して20～100重量部、好ましくは、40～80重量部である。エチレン- α オレフィン共重合体の割合が20重量部未満の場合、樹脂組成物の成形性が低下し、成形品の表面が荒れ成形品として好ましくない。また、100重量部を越えると、得られるポリオレフィン系樹脂組成物による成型品にブロッキングが生じたり、弾性回復性が低下する。本発明の樹脂組成物にある性質、例えば、自己粘着性、防曇性、帯電防止性、紫外線防止性等の機能を付与するために、本発明の樹脂構成からなる樹脂組成物には、一般に使用されている酸化防止剤、粘着付与剤、アンチブロッキング剤、防曇剤、帯電防止剤、紫外線吸収剤、着色剤、鮮度保持剤、ガス吸着剤、消臭剤、香料、難燃剤等が配合されても良い。他にも、本発明の特徴を損なわない限り、必要に応じて別の成分を添加しても良い。

【0016】本発明の樹脂組成物は、従来公知の技術により押出成形、カレンダー成形、射出成形、ブロー成形等によって成形品として製造することができる。例えば、押出成形では、単数あるいは複数の押出機を用いた単独押出、共押出又は押出ラミネートしたTダイ成形等により製造できる。この場合、成形温度はせん断発熱等の熱劣化による分子量の低下ならびに混練分散等を考慮すると170～250℃の範囲で成形することが好ましい。

【0017】

【発明の効果】本発明で得られたポリオレフィン系樹脂

組成物は、オレフィン系熱可塑性エラストマーに比べ、弾性回復性及び柔軟性に優れた樹脂であり、また、従来の架橋反応により得られる樹脂と比べて着色もないというメリットを有する。

【0018】従って、本発明のポリオレフィン系樹脂組成物は、軟質シート類例えば、表皮材、テープ、ラベル、パッキン等の用途に有用である。

【0019】

【実施例】本発明を更に具体的に説明するために、以下実施例及び比較例を挙げて説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0020】1. 重合体の分析方法及び成形品の物性評価方法

(1) 重量平均分子量 (Mw)

G. P. C. (ゲルパーミューションクロマトグラフィー) 法により測定した。ウォーターズ社製GPC-150Cによりo-ジクロロベンゼンを溶媒として135℃で行った。用いたカラムは東ソー製TSK-gel GMH6-HT、ゲルサイズ10～15 μ mである。校正曲線は標準試料として、重量平均分子量が950、2900、1万、5万、49.8万、270万、490万のポリスチレンを用いて作成した。

【0021】(2) プロピレン-エチレンランダム共重合体成分におけるエチレンに基づく単量体単位及びプロピレンに基づく単量体単位のそれぞれの割合の測定
13C-NMRスペクトルのチャートを用いて算出した。即ち、プロピレン-エチレンランダム共重合体成分におけるエチレンに基づく単量体単位及びプロピレンに基づく単量体単位のそれぞれの割合は、ポリマー (Polymer) 第29巻 (1988年) 1848頁に記載された方法により、ピークの帰属を決定し、次にマイクロモレキュールズ (Macromolecules) 第10巻 (1977年) 773頁に記載された方法により、エチレンに基づく単量体単位及びプロピレンに基づく単量体単位のそれぞれの割合を算出した。

【0022】(3) 極限粘度

135℃テトラリン溶媒中で測定した。

【0023】(4) Δ 硬度

JIS K6253に準じて測定し、柔軟性の評価とした。

【0024】(5) メルトインデックス (MI)

JIS K7210に準じて測定した。

【0025】(6) 引張永久歪

幅10mm長さ140mmの短冊状のシートを常温でチャック間100mm標線間40mm引張速度200mm/minで100%伸ばし、その状態で10分間保持し、その後、解放して10分放置してその前後の寸法変形回復性を評価し、以下の計算式を引張永久歪Tとした。

【0026】

$$T = (l_2 - L_0) / (l_1 - L_0) \times 100 \quad (\%)$$

ただし、Tは100%伸びの引張永久歪(%)、 L_0 は引張前の標線間の長さ(mm)

l_1 は引張時の標線間の長さ(mm)、 l_2 は収縮後の標線間の長さ(mm)

(7) 成形性評価

Tダイ法シート成形機(池貝製GTR65mm2軸異方向押出機:L/D=18、リップ幅=520mm)でリップ間隙0.5mmにして製膜し、その際の製膜状態を以下のように評価した。

【0027】○:問題なく製膜できた。

【0028】△:シート表面に少しメルトフラクチャーがみられる。

【0029】×:通常条件では、製膜不可能で製品が得られない。

【0030】(8)シート表面の外観評価

Tダイ法シート成形機で製膜したシートの外観及び触感にて、以下のような評価をした。

【0031】○:ブリード、ブロッキング等の問題ないシートである。

【0032】△:少しのブリードがある。

【0033】×:ブロッキング等が大きく物性評価等サンプル調整が困難である。

【0034】2.ブロック共重合体の重合

製造例1

(予備重合) 攪拌機を備えた内容積1リットルのガラス製オートクレーブ反応器を窒素ガスで十分置換したのち、ヘプタン400mlを装入した。反応器内温度を20℃に保ち、ジエチレングリコールジメチルエーテル0.18mmol、ヨウ素化エチル22.7mmol、ジエチルアルミニウムクロライド18.5mmol、及び三塩化チタン(丸紅ソルベイ化学社製TOS-17)22.7mmolを加えた後、プロピレンを三塩化チタン1g当たり3gとなるように30分間連続的に反応器に導入した。なお、この間の温度は20℃に保持した。プロピレンの供給を停止した後、反応器内を窒素ガスで十分に置換し、得られたチタン含有ポリプロピレンを精製ヘプタンで4回洗浄した。分析の結果、三塩化チタン1gあたり2.9gのプロピレンが重合されていた。

【0035】(本重合)

プロピレンの重合及びプロピレン-エチレンの共重合 窒素置換を施した2リットルのオートクレーブに、液体

プロピレンを1リットル、ジエチルアルミニウムクロライド0.70mmolを加え、オートクレーブの内部温度を55℃に昇温した。三塩化チタンとして0.087mmol加え、55℃で30分間のプロピレンの重合を行った。この間水素は用いなかった。次いでオートクレーブの内部温度を急激に55℃に降温すると同時にエチルアルミニウムセスキエトキシド0.50mmol及びメタクリル酸メチル0.014mmolの混合溶液を加え、エチレンを供給し、気相中のエチレンガス濃度が、13.0mol%となるようにし、55℃で100分間のプロピレンとエチレンの共重合を行った。この間のエチレンガス濃度はガスクロマトグラフで確認しながら13.0mol%を保持した。この間水素は用いなかった。重合終了後、未反応モノマーをバージし、粒子状の重合体を得た。重合槽内及び攪拌羽根への付着は全く認められなかった。収量は140gであり、全重合体の重合倍率は7300g-ポリマー/g-三塩化チタンであった。

【0036】製造例2

製造例1のプロピレンの重合を55℃で30分間、プロピレンとエチレンの共重合を気相中のエチレン濃度7.0mol%にして、55℃で120分で行った以外は製造例1と同様の操作で行った。

製造例3

製造例1のプロピレンの重合を60℃で30分間、プロピレンとエチレンの共重合を気相中のエチレン濃度5.0mol%で120分間行った以外は製造例1と同様の操作で行った。

製造例4

製造例1のプロピレンの重合を70℃で150分間、エチレン-プロピレンの共重合を55℃で80分間とした以外は製造例1と同様の操作で行った。

【0037】製造例5

上記製造例1で得られた重合体30kgに、有機過酸化物として1,3-ビス-(1-ブチルパーオキシイソプロピル)ベンゼンを適量の割合で添加して、また、一般に使用される酸化防止剤を0.1phr添加し、ヘンシェルミキサーで1分間混合した後、φ50mm単軸押出機で230℃の条件で熔融混練し、ペレットを得た。

【0038】

【表1】

表 1

プロピレン系 ブロック共重合体	PP 重量 割合 (%)	EP 重量 割合 (%)	全重量 g-PP /g-Ti	PP 成分 (wt%)	EPC 成分 (wt%)	EPC 中の エチレン含量 (mol%)	重量 (dl/g)	融点 ($\times 10^{\circ}$)
製造例 1	30	100	6600	4	96	35	15	300
製造例 2	30	120	7300	13	87	20	14	220
製造例 3	30	120	6000	13	87	15	11	210
製造例 4	150	80	6500	43	57	21	15	200
製造例 5	30	100	6600	4	96	35	1.7	20

PP:プロピレン系ブロック共重合体
EPC:エチレン系ブロック共重合体

PP:プロピレン系ブロック共重合体
EPC:エチレン系ブロック共重合体

EPC:エチレン系ブロック共重合体
EPC:エチレン系ブロック共重合体

【0039】実施例 1

製造例 1 で得られた共重合体 100 重量部と可塑剤（出光興産製パラフィン系オイル：ダイナプロセスオイル PW-380 分子量 746）80 重量部を池貝製 PCM 押出機で 200℃の条件で熔融混練し、ペレットを得た。得られたペレットにエチレン-オクテン共重合体（ダウケミカルジャパン製：エンゲージ EG8100 オクテン含有量 7.6 モル% 190℃での MFR = 1.0 g/10 分 密度 0.87 g/cm³）を製造例 1 で得られた共重合体 100 重量部に対して 60 重量部を押出機で熔融混練し、ペレットを得た。上記ペレットの配合割合を表 2 に示した。上記ペレットを T ダイ法シート成形機（池貝製 GTR65mm2 軸異方向押出機：L/D=18、リップ幅=520mm）でリップ間隙 0.5mm にして製膜し、厚さ 0.6mm の軟質シートを得た。

【0040】実施例 2

プロピレン系ブロック共重合体を製造例 2 で得られた共重合体、エチレン-αオレフィン共重合体をエチレン-オクテン共重合体（ダウケミカルジャパン製：エンゲージ EG8200 オクテン含有量 7.6 モル% 190℃での MFR=5.0 g/10 分 密度 0.87 g/cm³）にした以外は、実施例 1 と同様の操作を行い、軟質シートを得た。なお、配合割合及び成形性、物性評価は表 2 に示した。

【0041】実施例 3

プロピレン系ブロック共重合体を製造例 3 で得られた共重合体、エチレン-αオレフィン共重合体をエチレン-オクテン共重合体（ダウケミカルジャパン製：エンゲージ EG8200 オクテン含有量 7.6 モル% 190℃での MFR=5.0 g/10 分 密度 0.87 g/cm³）、可塑剤を炭化水素系合成油（三井石油化学工業製：ルーカント HC-40）にした以外は、実施例 1 と同様の操作を行い、軟質シートを得た。なお、配合割合及び成形性、物性評価は表 2 に示した。

【0042】実施例 4

可塑剤を液状ポリブテン（日本石油化学製：日石ポリブテン LV-100）、エチレン-αオレフィン共重合体をエチレン-ブテン共重合体（三井石油化学工業製：タフマー A4085 ブテン含有量 11.7 モル%

190℃での MFR=3.6 g/10 分 密度 0.87 g/cm³）にした以外は、実施例 1 と同様の操作を行い、軟質シートを得た。なお、配合割合及び成形性、物性評価は表 2 に示した。

【0043】比較例 1

プロピレン系ブロック共重合体を製造例 4 で得られた共重合体にした以外は、実施例 1 と同様の操作を行い、軟質シートを得た。なお、配合割合及び成形性、物性評価は表 2 に示した。表 2 に示したように、成形性、シート表面は良好であるが、柔軟性、弾性回復性が低下する。

【0044】比較例 2

プロピレン系ブロック共重合体を製造例 5 で得られた共重合体にした以外は、実施例 1 と同様の操作を行い、軟質シートを得た。なお、配合割合及び成形性、物性評価は表 2 に示した。表 2 に示したように、シート表面にベタツキが生じたり、弾性回復性が低下する。

【0045】比較例 3、4

表 2 に示した配合割合で、実施例 1 と同様の操作を行った。比較例 3 では、樹脂組成物の熔融流動性が著しく低下し、製膜が困難であった。比較例 4 は、メルトフラクチャーが発生してシート物性測定が困難であった。

【0046】比較例 5

プロピレン系ブロック共重合体を製造例 2 で得られた共重合体にした以外は、実施例 1 と同様の操作を行い、軟質シートを得た。なお、配合割合及び成形性、物性評価は表 2 に示した。表 2 に示したように、シート表面にベタツキが生じ製品として好ましくない。

【0047】比較例 6

プロピレン系ブロック共重合体を製造例 2 で得られた共重合体、エチレン-αオレフィン共重合体をエチレン-ブテン共重合体（三井石油化学工業製：タフマー A4085 ブテン含有量 11.7 モル% 190℃での MFR=3.6 g/10 分 密度 0.87 g/cm³）にした以外は、実施例 1 と同様の操作を行い、軟質シートを得た。なお、配合割合及び成形性、物性評価は表 2 に示した。表 2 に示したように、シートにブロッキングが生じ製品として好ましくない。

【0048】比較例 7

プロピレン系ブロック共重合体を製造例 2 で得られた共重合体、可塑剤をパラフィン系オイル（出光興産製：ダ

イアナプロセスオイル PW-380 分子量74
 6)、エチレン-プロピレン共重合体(三井石油化学工業製:タフマー P-0280 プロピレン含有量18.2モル% 190℃でのMFR=5.4g/10分 密度0.914g/cm³)を実施例1と同様の操作を行い、軟質シートを得た。配合割合及び成形性、物性

評価を表2に示した。表2に示したように、柔軟性及び弾性回復性が低下する。表2の成形加工性及び物性の評価から実施例の軟質シートは、弾性回復性、柔軟性が良好であることがわかる。

【0049】

【表2】

表 2

	フ・ロビレン系 フ・ロック共重合体		可 塑 剤		エチレン-αオレフィン 共 重 合 体		シート 成形性	シート 強度	柔軟性 評価値 A硬度	弾性回復性 評価値 永久歪(%)
	種 類	重 量 部	種 類	重 量 部	種 類	重 量 部				
実施例1	製造例1	100	PW-380 ¹⁾	80	EG8100 ⁴⁾	60	○	○	45	9
実施例2	製造例2	100	PW-380	60	EG8200 ⁵⁾	70	○	○	55	10
実施例3	製造例3	100	HC-40 ²⁾	70	EG8200	80	○	○	57	10
実施例4	製造例1	100	LV-100 ³⁾	100	A-4085 ⁶⁾	40	○	○	53	9
比較例1	製造例4	100	PW-380	80	EG8100	60	○	○	90	40
比較例2	製造例5	100	PW-380	60	EG8100	60	○	×	60	30
比較例3	製造例1	100	PW-380	20	EG8100	80	×	—	—	—
比較例4	製造例1	100	PW-380	60	EG8100	10	×	×	—	—
比較例5	製造例2	100	PW-380	200	EG8100	60	○	×	50	20
比較例6	製造例2	100	PW-380	80	A-4085	200	○	×	72	15
比較例7	製造例2	100	PW-380	60	P-0280 ⁷⁾	60	○	○	75	20

1) PW-380:ハ・ラフィン系フ・ロセスオイル(出光興産製 ターイアナプロセスオイル)

2) HC-40:炭化水素系合成油(三井石油化学工業製 ルーカント)

3) LV-100:遊技本[®]リブ[®]テン(日本石油化学製 日石本[®]リブ[®]テン)

4) EG8100:エチレン-オクテン共重合体(タックケミカル製 エンガー[®]-ジ)

5) EG8200:エチレン-オクテン共重合体(タックケミカル製 エンガー[®]-ジ)

6) A4085:エチレン-1ブテン共重合体(三井石油化学工業製 タフマー)

7) P-0280:エチレン-フ・ロビレン共重合体(三井石油化学工業製 タフマー)